

مواد، در زندگی ما، نقشی شگرف و موثر دارند. صنایع غذا، پوشاک، حمل و نقل، ساختمان، ارتباطات و غیره، کم و بیش تحت تاثیر _____ هستند. رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد _____ است. برای رفع نیازها، باید مواد _____ تولید شوند، یا با _____ مواد، خواص آنها تغییر کند. شیمی‌دان‌ها با پی بردن به رابطه _____ مواد با _____ سازنده، دریافتند که «_____ دادن» به مواد و «_____ مواد به یکدیگر»، سبب «_____» و گاهی «_____» خواص آنها می‌شود. اکنون، می‌توان موادی نو، با ویژگی‌های **منحصر به فرد و دلخواه طراحی** کرد.

خود را بیازمایید صفحه ۳: الف) $\left\{ \begin{array}{l} \text{مواد} \text{ _____} \leftarrow \text{فلز} \\ \text{مواد} \text{ _____} \leftarrow \text{لاستیک} \end{array} \right. \Leftarrow \text{دوچرخه}$
نتیجه: منشاء اجزای این فرآورده، از _____ است.

این فرآیند، شامل به دست آوردن **مواد** دلخواه از منابع مختلف، برای تولید _____ مشخص است؛ یعنی: _____ اولیه تهیه دوچرخه، به طور _____ قابل استفاده نیستند و باید شوند.

ب) _____، کناره‌های ورق _____ برش خورده و کناره‌های _____ بریده شده، دور ریخته _____
پ) قسمت‌های _____، ممکن است در تماس با هوا و رطوبت، زنگ بزنند. ✓
قسمت‌های _____ و _____، فرسوده و کهنه می‌شوند. ←

خود را بیازمایید صفحه ۳ و ۴: الف) همه مواد _____ و _____ از کره زمین به دست می‌آیند.

$\left. \begin{array}{l} \text{مستقیماً از کره زمین به دست می‌آیند؛ مانند فلزها، نفت، الماس و طلا} \\ \text{غیرمستقیماً از زمین به دست می‌آیند؛ (از مواد _____ تهیه می‌شوند) مانند لاستیک و پلاستیک} \end{array} \right\} \text{مواد}$
ب) به سه شکل، به زمین باز می‌گردند: «_____» و «_____» (و برخی «_____» شده با اجزای هواکره)

پ) به تقریب، _____ کل مواد در کره زمین، **ثابت** می‌ماند. هر چیزی که از زمین استخراج شده، در نهایت به صورت پسماند و زباله، به زمین باز می‌گردد.

ت) هر چه میزان بهره‌برداری از منابع، بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است. (درست/نادرست)

دلیل: «_____» ثروت ملی هستند. بهره‌برداری باید با مدیریت برداشت اصولی از _____ همراه باشد:

① میزان بهره‌برداری مدیریت شده از منابع، ② به داشتن _____ برداشت منابع، داشتن «_____» های پیشرفته و ③ آموزش درست «_____» بستگی دارد.

در نظر داشتن ۳ مورد بالا، به پیشرفت پایدار می‌انجامد.

خود را بیازمایید ۳ صفحه ۴: الف) حدود _____ میلیارد تن ب) بیش از ۷۰ میلیارد تن برای هر سه (حدود ۱۲ میلیارد تن برای فلزها)

میزان مصرف سه منبع: _____ < _____ < _____

شیب مصرف سه منبع: _____ < _____ < _____ (پس از سال ۲۰۰۵)

پ) زمین، منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است. سالانه، مقادیر بسیار زیادی از منابع _____، _____ و _____، برای مصارف گوناگون، استخراج و مورد استفاده قرار می‌گیرند. با پیشرفت «_____» و ساخت **دستگاه‌ها و ابزار بهتر** (_____ بهتر و مدرن)، وابستگی (نیاز) به منابع، بیشتر _____.

دانشمندان بزرگ، می‌توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، _____ ها، _____ ها و _____ بین آنها را درک کنند. (مانند _____، که جدول دوره ای را طراحی نمود).

شیمی‌دان‌ها با _____ مواد و انجام _____ (استفاده از هر ۵) آنها را دقیق بررسی می‌کنند. (آزمایش: _____ کنترل شده)

هدف این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره _____ های مواد است. برقراری _____ بین این داده‌ها (و اطلاعات) و نیز، یافتن _____ ها و _____ ها، گامی مهم‌تر و موثرتر در پیشرفت علم است.

مطالعه _____، _____ و _____ رفتار عناصرها و مواد
برای یافتن _____ ها و _____ های رفتار _____ و _____ آنها است.

علم شیمی:

جدول دوره‌ای، مانند یک نقشه راه، به سازمان‌دهی، و تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد _____، کمک می‌کند تا _____ های پنهان در رفتار عناصرها، آشکار شود.

در جدول دوره‌ای، عناصرها بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها، یعنی _____ چیده شده است.

تذکر: جدول دوره‌ای جدید بر مبنای _____ اتمی و جدول دوره‌ای مندلیف بر اساس _____ اتمی مرتب شده‌اند.

جدول دوره‌ای، شامل _____ دوره، و _____ گروه است.

عناصرهای جدول، بر اساس _____ شان در سه دسته _____، _____ و _____ قرار می‌گیرند.

تعیین موقعیت عنصر در جدول، (تعیین _____ و _____ در جدول)، به پیش‌بینی خواص و رفتار عنصر، کمک زیادی می‌کند. با بررسی رفتارهای عناصر، می‌توان:

① آنها را دسته‌بندی کرد. ② به _____ ها و _____ های موجود در خواص، پی برد.

داوری کنید: «هرگاه تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برای اتم‌های دو عنصر، یکسان باشد، در یک گروه قرار می‌گیرند.»

پاسخ:

در عناصر هم‌گروه، _____ اتم‌ها مشابه است.
در عناصر هم‌دوره، _____، یکسان است. (عدد کوانتومی _____)

الگوهای رفتاری فلزها

۱. رسانایی _____ و _____
۲. داشتن _____ فلزی (سطح صیقلی و درخشان)
۳. قابلیت تبدیل به _____ (برگه) و _____ (رشته)
۴. خرد _____ در اثر ضربه (_____ خواری) ← فلزها در اثر ضربه، _____ می‌پذیرند.
۵. استحکام و مقاومت کششی بالا
۶. _____ الکترون در واکنش‌های شیمیایی

شکل ۳ صفحه ۷: }
زنجر: }
پل فلزی: }
وسایل آشپزخانه (و سیم): }

با هم بیندیشیم صفحه ۷ تا ۹: (برسی شکل الف صفحه ۷): ①: ②: _____ با _____
شبه‌تر _____ با _____
نکته: در گروه های جدول، _____ خواص مهم‌تر است اما _____ داریم. در دوره های جدول _____ خواص مهم‌تر است اما _____ خواص نیز داریم.

۵: در گروه ۱۴، از بالا به پایین، خصلت فلزی یافته است.

۶: در دوره سوم، از چپ به راست، خصلت فلزی و خصلت نافلزی می یابد.

قانون دوره ای عنصرها:

خصلت فلزی عنصرها در یک دوره از چپ به راست _____ و در هر گروه از بالا به پایین _____ می یابد.

۷: بیشترین خصلت فلزی در هر گروه، در (بالای / پایین) گروه است. (در گروه اول، عنصر _____)

۸: در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از خاصیت _____ کاسته و به خاصیت _____ افزوده می شود. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، عنصرهای _____ خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین، خاصیت _____ زیاد می شود.

بیشتر عنصرهای جدول را (فلزها / نافلزها) تشکیل می دهند که به طور عمده در «سمت _____» و مرکز جدول جای دارند. _____ ها در سمت _____ و بالای جدول چیده شده اند. شبه فلزها، همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. برخی رفتارهای شبه فلزها (به قول کتاب: خواص فیزیکی) به _____ شبیه تر برخی رفتارهای شبه فلزها (به قول کتاب: خواص شیمیایی) به _____ شبیه تر است.

رفتارها و خواص } به فلزهای شبیه تر: _____، _____ و _____، _____ و _____
شبه فلزها } به نافلزها شبیه تر: _____ و _____

«نکاتی درباره فلزها»

۱. همه فلزها در دمای اتاق، حالت فیزیکی _____ دارند. (به جز _____ و _____)
۲. فلزها در هر ۴ دسته _____، _____، _____ و _____ وجود دارند. تمام عناصر دسته های _____ و _____ فلز هستند. عناصر دسته _____ همگی فلز هستند به جز _____ و _____ فلزهای Pb، Sn، Al در دسته _____ قرار دارند.

۳. اکسیدهای فلزی اغلب، در واکنش با آب، اسید / باز تولید می کنند. (اکسیدهای _____)



تذکر: فلزهای گروه ۱ و ۲ (به جز _____) نیز در آب، اسید / باز و گاز _____ تولید می کنند:



۴. فلزها در واکنش های شیمیایی، به صورت _____ نوشته می شوند.

«نکاتی در باره نافلزها»

۱. در دمای اتاق، _____ حالت فیزیکی مایع دارد. (۵ عنصر) _____، _____، _____ و _____ جامد هستند. سایر نافلزها شامل _____، _____، _____، _____ و _____ نیز همه عناصر گروه _____، در دمای اتاق، حالت فیزیکی گازی دارند.
۲. نافلزها عمدتاً در دسته _____ جای دارند. H و He جز دسته _____
۳. اکسیدهای نافلزی، اغلب، در واکنش با آب، _____ تولید می کنند. (اکسیدهای _____)



۴. عنصر نافلزی، در حالت عنصری مولکول _____ اتمی دارند: (_____ و _____ و _____ و _____)
- _____ و _____ و _____
۵. معروفترین الوتروپ گوگرد فرمول، _____ دارد که جامدی _____ رنگ است. (شکل بالای صفحه ۸ کتاب درسی)
۶. فسفر، سه الوتروپ مهم دارد: فسفر _____، _____ و _____ (دوتای آن‌ها در شکل بالای صفحه ۸ کتاب درسی)

نکاتی درباره شبه فلزها

از بین شبه فلزهای جدول، در کتاب درسی فقط _____ و _____ معرفی شده‌اند. شبه فلزها:

۱. همانند _____ الکترون به اشتراک می‌گذارند. (در واکنش‌های شیمیایی) (الکترون نمی‌گیرند و از دست نمی‌دهند)
۲. همانند _____ شکننده‌اند. (در اثر ضربه _____ می‌شوند.)
۳. همانند _____ رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند. (تاحدی) ← رسانایی الکتریکی: $\text{Ge} \bigcirc \text{Si}$ (دلیل: افزایش خلصت _____ عناصر از بالا به پایین در هر گروه)
۴. همانند _____ سطح صیقلی و درخشان دارند.
- همه _____ عنصر جدول دوره‌ای، شناسایی و توسط آیوپاک^۱ تایید شده‌اند. هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست، و جست‌وجو برای کشف عناصر جدید، عملاً به پایان رسیده است. اکنون دانشمندان به دنبال تهیه و تولید عناصر جدید به صورت «_____» هستند. در صورت کشف^(۱) (تولید) این عنصرها، باید آن‌ها را بر مبنای عدد «_____»، «_____» و غیره، در خانه‌های جدید قرار داد. برای عنصرهای جدید (عدد اتمی بیش از _____)، در جدول دوره‌ای، جایی وجود ندارد. یکی از پیشنهادها، جایگزینی جدول فعلی با جدول «ژانت» است.

جدول ژانت (Charles Janet) (صفحه ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

جدول پیشنهادی ژانت، با مدل **کوانتمی**، همخوانی دارد. در هر دوره جدول ژانت، عناصری با (_____ + _____) یکسان قرار دارند. (در جدول فعلی، عناصر در هر دوره، _____ یکسان دارد.) عناصر دسته s، در جدول ژانت در سمت _____ و در جدول فعلی، در سمت _____ قرار دارند.

نتیجه: چینش زیرلایه‌ها در جدول ژانت از _____ به _____ و در جدول فعلی، از _____ به _____ است.

ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها } در جدول فعلی: _____ ، _____ ، _____ ، _____
 (در هر دوره) } در جدول ژانت: _____ ، _____ ، _____ ، _____

تمرین: مقدار $n + 1$ را در مورد هر زیرلایه محاسبه کنید و تعیین کنید که تا پر شدن کدام زیرلایه، ۱۱۸ عنصر کامل می‌شود؟

در جدول ژانت برای _____ عنصر، و جدول فعلی برای _____ عنصر، جایگاه تعریف شده است.

در صورت سنتز عنصرهای ۱۱۹ و ۱۲۰، جایگاه آن‌ها در دسته _____ و ردیف _____ جدول ژانت است.

شیمتشیسمتیشتیتیمکشیشمیتشمینستکمشیش

شیشہ شیشہ شیشہ

شمیتشمنی

(I.U.P.A.C): International Union of Pure & Applied Chemistry آئیوپاک

ادامه بررسی جدول دوره‌ای (تناوبی) فعلی

دارای _____ عنصر، دوره (تناوب، و _____ گروه، دارای ۴ دسته _____، _____، و _____ (_____
تعداد عناصر: دسته _____، عنصر، دسته _____، عنصر، دسته _____، و دسته _____، عنصر _____

روندهای تناوبی

روندهایی هستند که در کمیت‌های وابسته به اتم در جدول دیده می‌شود. یعنی: تغییرات مشخصی که این کمیت‌ها در یک _____ (_____) دارند، که در تناوب‌های دیگر، $\frac{\text{عینا}}{\text{کماییش}}$ تکرار می‌شوند. روندهای تناوبی مطرح شده در کتاب درسی: ① شعاع اتمی ② واکنش‌پذیری: (آ) خاصیت فلزی (ب) خاصیت نافلزی
برای یافتن نحوه تغییرات روندهای تناوبی، کافی است اثر هسته را بر لایه الکترونی بیرونی بررسی کنیم.
الف) در هر تناوب از چپ به راست، اثر هسته بر لایه الکترونی بیرونی، _____ می‌شود.
دلیل: تعداد لایه الکترونی در عنصرهای یک تناوب _____ است و قدرت هسته از چپ به راست، _____ می‌یابد.
ب) در هر گروه از بالا به پایین، اثر هسته بر لایه الکترونی بیرونی، _____ می‌شود.
دلیل: تعداد لایه‌های الکترونی در عنصرهای یک گروه، از بالا به پایین، _____ می‌شود اما فاصله هسته تا لایه بیرونی _____ می‌یابد. (اثر _____ از اثر _____ مهم‌تر است. (طبق قانون کولن $F = K \frac{qq'}{r^2}$)
تمرین: روند تغییرات را در مورد سه روند تناوبی ذکر شده در کتاب در طرح‌های روبه‌رو مشخص نمایید:

asdadstdsa

dsa dsa dsa

dsa

dsadsa

dsa dsa

شعاع اتمی

مطابق مدل «کوانتومی»، اتم را مانند _____ در نظر می‌گیرند که در الکترون‌ها پیرامون هسته و در _____ الکترونی، در حال حرکت‌اند. برای هر اتم، می‌توان «شعاعی» در نظر گرفت. هر چه شعاع اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن بزرگ‌تر است.

روند تغییرات شعاع اتمی

در گروه: از بالا به پایین _____ می‌شود. دلیل: افزایش تعداد _____ (جدول‌های صفحه ۱۲ و ۱۳)
شعاع را _____ دهد. در هر گروه از بالا به پایین، قدرت _____ بیشتر می‌شود ← که خود به تنهایی باید شعاع را _____ دهد.
در نهایت، در هر گروه از بالا به پایین، شعاع _____ می‌یابد؛ نتیجه: اثر «تعداد لایه» از اثر «قدرت هسته» _____.
(دلیل: طبق قانون کولن: $f = K \frac{qq'}{r^2}$ نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها، با _____ فاصله بستگی دارد اما با بار رابطه درجه _____ دارد.)
در تناوب: از چپ به راست _____ می‌شود. دلیل: در هر دوره، تعداد _____ ثابت است اما قدرت _____ از _____ چپ به راست بیشتر می‌شود.

پرسش: در هر دوره، با افزایش تعداد پروتون‌ها، تعداد الکترون‌ها نیز به همان اندازه افزایش می‌یابد، پس چرا اثر هسته بر لایه بیرونی، ثابت نمی‌ماند؟

پاسخ: «نیرو»، دارای _____ است و هر الکترونی که در این _____ (جاذبه هسته) قرار گیرد، جاذبه‌ای مشخص و ثابت دریافت _____ که افزایش الکترون‌ها بر آن مؤثر _____ . («نیرو»، مانند «انرژی» نیست و تقسیم نمی‌شود). نتیجه: هر هر دوره از چپ به راست، با افزایش تعداد پروتون‌ها، هر الکترون، جاذبه _____ دریافت می‌کند.

بررسی نمودار ۱ صفحه ۱۳:

- نکته ①: در تناوب _____ از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد.
- نکته ②: بیشترین تفاوت شعاع، بین عنصرهای گروه‌های _____ و _____ است. (عنصرهای _____ و _____)
- نکته ③: تفاوت شعاع عناصر (در تناوب ۳): بین نافلزها ○ بین فلزها (یعنی روند تغییرات شعاع، در ^{اول}ابتدا و ^{آخر} در تناوب سوم، چشمگیرتر است.)

مقایسه تغییر شعاع و واکنش پذیری عنصرهای گروه ۱ و ۲ و _____ و ۱۷

شعاع اتمی

تعداد لایه ها

نماد لایه ظرفیت

آرایش الکترونی

نماد

شعاع اتمی

تعداد لایه ها

نماد لایه ظرفیت

آرایش الکترونی

نماد

با هم بیندیشیم صفحه ۱۲:

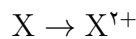
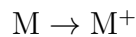
۱. _____ آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد، چون شعاع _____ دارد.

۲. ^{بله} / ^{خیر}، چون شدت واکنش _____ با گاز کلر، بیشتر است. (_____ تر به کلر الکترون می‌دهد.)

در واکنش لیتیم، سدیم، پتاسیم به ترتیب نور _____، _____ و _____ ایجاد می‌شود.
(انرژی نور: _____ < _____ < _____) (رنگ نور ایجاد شده، با رنگ شعله این ۳ عنصر، یکسان _____)

۳. ^{بله} / ^{خیر}، هرچه شعاع اتمی فلز بزرگ‌تر باشد، _____ تر الکترون از دست می‌دهد، چون: الکترون(های) بیرونی از هسته _____ و نیروی هسته بر آن(ها) _____ است. (در فلزهای گروه‌های اصلی)

واکنش فلز قلیایی (M) با گاز کلر: (واکنش‌ها موازنه شود)	واکنش فلز قلیایی خاکی (X) با گاز کلر:
$M(s) + Cl_2(g) \longrightarrow \text{_____} (\text{_____})$	$X(s) + Cl_2(g) \longrightarrow \text{_____} (\text{_____})$
واکنش پذیری: $\text{_____} < \text{_____} < \text{_____}$	واکنش پذیری: $\text{_____} < \text{_____} < \text{_____}$



واکنش پذیری: فلز قلیایی \bigcirc فلز قلیایی خاکی (هم تناوب)

دلیل: تعداد لایه _____ اما هسته عنصرهای گروه _____ قوی‌تر

تمرین: واکنش پذیری عنصرهای دارای اعداد اتمی ۱۱، ۱۲ و ۱۳ را مقایسه کنید: $\text{_____} > \text{_____} > \text{_____}$

تذکر مهم: واکنش پذیری عنصرهای واسطه، در مواردی از نظام گفته شده، پیروی نمی‌کند.

نکته مهم‌تر: در گروه‌های اصلی، استحکام فلز با واکنش پذیری آن، رابطه _____ دارد.

واکنش پذیری: فلزهای اصلی \bigcirc فلزهای واسطه

استحکام: فلزهای اصلی \bigcirc فلزهای واسطه

روند واکنش پذیری نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)

در گروه ۱، از بالا به پایین، «خاصیت فلزی \equiv واکنش پذیری» _____ می‌شود. به علت _____ شدن اثر هسته
در گروه ۱۷، از بالا به پایین، «خاصیت \equiv واکنش پذیری» _____ می‌شود. بر لایه بیرونی از بالا به پایین
خود را بیازمایید الف صفحه ۱۳:

ب) واکنش پذیری: $\text{_____} > \text{_____} > \text{_____}$

دلیل: در گروه نافلزی؛ شعاع کمتر \leftarrow فاصله هسته تا لایه بیرونی _____ \leftarrow گرفتن الکترون، _____

در تولید لامپ چراغ‌های جلو خودرو از _____ استفاده می‌شود.

پ) بالای جدول صفحه ۱۴

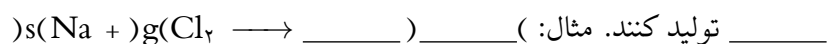
ت) با افزایش شعاع، خاصیت نافلزی _____ می‌شود.

پرسش مهم: کدام هالوژن، در دمای ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد با H_2 واکنش می‌دهد؟

نکاتی درباره هالوژن‌ها

۱. هالوژن‌ها در حالت آزاد، _____ و _____ ، و در حالت ترکیب، _____ و _____ هستند.

۲. واژه «هالوژن» به معنی _____ . این نافلزها می‌توانند با اغلب فلزها (به ویژه گروه _____) واکنش دهند و



۳. حالت فیزیکی هالوژن‌ها (در دمای اتاق): $(F_2: \text{_____})$ $(Cl_2: \text{_____})$ $(Br_2: \text{_____})$ $(I_2: \text{_____})$

۴. نقطه جوش هالوژن‌ها: $\text{_____} > \text{_____} > \text{_____} > \text{_____}$

دلیل: در مولکول‌های _____ با افزایش جرم و حجم مولکول، نیروی بین مولکولی _____ می‌شود.

۵. برای تشکیل ترکیب یونی، هالوژن‌ها با _____ یک الکترون به یون _____ تبدیل می‌شوند. $(Cl \rightarrow Cl^-)$

۶. F, Cl, Br, I نافلز هستند.

۷. آنیون‌های تشکیل شده توسط هالوژن‌ها، یون _____ نامیده می‌شوند. مثال: $(Cl^- \rightarrow \text{_____})$

۸. هالوژن‌ها در حالت آزاد (مولکول _____ اتمی) _____ هستند و در حالت آنیون یا ترکیب _____ اند.

۹. رنگ هالوژن‌ها: $(F_2(g) : \text{_____})$ $(Cl_2(g) : \text{_____})$ $(Br_2(l) : \text{_____})$ $(I_2(s) : \text{_____})$

غیررسمی (تذکر: I_2 در حالت بخار و محلول رنگ _____ مایل به _____ دارد.)

رابطه‌ی نمک‌ها و ترکیب‌های یونی همه _____ جزء _____ هستند اما برخی _____ ، _____ محسوب نمی‌شوند مانند _____ . (مانند _____ که _____ است و نمک نیست) (برسی تمرین دوره‌ای صفحه ۴۸)

رفتارهای ویژه فلزها

رفتارهای «کلی» فلزها مشابه است اما تفاوت‌های قابل توجهی نیز دارند به طوری که: هر فلز، رفتارهای «_____» خود را دارد. نمونه: (شکل‌های حاشیه صفحه ۱۴)

سدیم: $\frac{\text{نم}}{\text{سخت}}$ است. با چاقو بریده _____ و جلای نقره‌ای آن در مجاورت اکسیژن _____ به $\frac{\text{سرعت}}{\text{کندی}}$ از بین می‌رود و _____ می‌شود.

آهن: محکم _____ (برای ساخت در و پنجره) و در هوای $\frac{\text{خشک}}{\text{مرطوب}}$ با _____ هوا به _____ واکنش می‌دهد و به _____ آهن تبدیل می‌شود.

طلا: در گذر زمان، جلای فلزی خود را _____ و خوش رنگ و _____ می‌ماند. برخی گنبد‌ها و گلدسته‌ها با _____ نازکی از طلا _____ می‌شود.

دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

رفتاری شبیه فلزهای دسته _____ و _____ دارند: (مانند همه فلزها رسانای _____ و _____ هستند، _____ خوارند و قابلیت تبدیل به _____ و _____ را دارند) اما هر یک، رفتارهای ویژه‌ای نیز دارند. فلزهای دسته d به فلزهای $\frac{\text{واسته}}{\text{اصلی}}$ معروف‌اند در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای _____ شهرت دارند. اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های $\frac{\text{یونی}}{\text{مولکولی}}$ (مانند _____ ، _____ و غیره) یافت می‌شوند. برای نمونه، آهن، دو اکسید طبیعی FeO (_____) و Fe_2O_3 (_____) دارد.

اغلب عناصر واسطه، دو ویژگی دارند: ترکیبات _____ و ظرفیت‌های _____.

رنگ سنگ‌های قیمتی فیروزه (_____)، یاقوت (_____) و زمرد (_____) به علت وجود ترکیبات عناصر واسطه در آنها است.

«آرایش الکترونی فلزهای واسطه»

زیر لایه _____ در آنها در حال پر شدن است:

$_{26}Fe^{3+} :$ $_{26}Fe^{2+} :$ $_{26}Fe : [\text{_____}]$

نکته مهم: زیر لایه s^۴ نسبت به d:۳ پر می‌شود: چون سطح انرژی _____ دارد، و _____ خالی می‌شود: چون $\frac{\text{زودتر}}{\text{دیرتر}}$

تست: آرایش الکترونی $[Ar]3d^5$ متعلق به چند مورد از موارد زیر می‌تواند باشد؟ • اتم • کاتیون • آنیون

۱. فقط اتم ۲. فقط آنیون ۳. اتم و آنیون ۴. فقط کاتیون ۵. فقط یون

خود را بیازمایید ۲ صفحه ۱۶ (به همراه تمرین آرایش الکترونی چند عنصر واسطه دیگر)
آرایش الکترونی نماد آرایش الکترونی نماد آرایش الکترونی نماد

«نکاتی درباره عناصر واسطه تناوب ۴»

۱. همه، ترکیبات _____ دارند، به جز _____ و _____.
۲. همه، ظرفیت‌های _____ دارند، به جز _____ (ظرفیت = _____) و _____ (ظرفیت = _____).
۳. مجموع ارقام عدد اتمی = شماره _____ (به جز _____) مثال: شماره _____ = _____ + _____
($_{26}\text{Fe} \rightarrow$)
۴. رقم «دهگان» و «یکان» در عدد اتمی، به ترتیب برابر با شمار الکترون‌های _____ و _____ است. (به جز _____، _____ و _____) مثال:



۵. ظرفیت اصلی (کمترین ظرفیت) و بیشترین ظرفیت عناصر واسطه تناوب ۴: (ممکن است برخی از این عناصر، ظرفیت‌های دیگری بین این دو ظرفیت داشته باشند)

نماد عنصر	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
ظرفیت اصلی	○								○	
بیشترین ظرفیت										

۶. فقط _____ می‌تواند با کمترین ظرفیت (ظرفیت اصلی) و « _____ ظرفیت » خود، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد.

۷. در این عناصر، ظرفیت اصلی (کمترین ظرفیت) برابر با _____ است. (به جز _____ و _____)
- خود را بیازمایید صفحه ۱۷: الف) اسکندیم (_____)، نخستین فلز _____ جدول دوره‌ای است. در وسایل خانه، مانند _____ و برخی _____ وجود دارد. طلا (_____) طلا افزون بر ویژگی‌های مشترک با سایر فلزها، ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد. بسیار _____ و _____ است. طلا به اندازه‌ای _____ و _____ است که می‌توان چند گرم از آن را با چکش‌کاری، به _____ با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. (به راحتی به _____ و _____ بسیار نازک (_____ طلا) تبدیل می‌شود. رسانایی الکتریکی آن، _____ است و در شرایط گوناگون دمایی، این رسانایی _____ با _____ های موجود در هواکره و _____، واکنش _____ . (ساخت وسایل الکتریکی شکل صفحه ۱۷) پرتوهای خورشیدی، از روی ورقه طلا، _____ زیادی دارند. طلا در طبیعت به صورت _____ (_____) یافت می‌شود و مقدارش در معادن، بسیار _____ است. برای استخراج آن، باید حجم _____ از _____ معدن استفاده شود. «استخراج طلا»، آثار _____ بر محیط زیست برجای می‌گذارد. دانشمندان، به دنبال راه‌های جدید برای _____ فلزها هستند که ضمن بهره‌برداری از _____، منجر به کاهش _____ محیط زیستی شود و با _____ هماهنگ باشد. «عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟» شکل ۹ صفحه ۱۸: _____، _____، _____ (II) و _____، نمونه‌هایی از «کانی‌های» موجود در طبیعت هستند. اغلب عناصر در طبیعت، به شکل (آزاد / ترکیب) یافت می‌شوند، هرچند، برخی نافلزها مانند _____، _____ و _____ و برخی فلزها مانند _____، _____ و _____ به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. (البته نافلزهای مذکور، و نیز فلز _____ به شکل _____ نیز در طبیعت یافت می‌شوند. (در میان فلزها، تنها «طلا» به شکل _____ ها یا _____ های «زرد»، لابه‌لای خاک یافت می‌شود. (حاشیه صفحه ۱۸) «حالت آزاد» در یک عنصر یعنی، اتم‌های آن با اتمی _____ (۱) از عنصر دیگر پیوند نداده باشد. (۲) دیگر پیوند نداده باشد. پرسش پرسش — چند مورد، حالت آزاد هیدروژن است؟ (۱) $\text{H}-\text{Cl}$ (۲) $\text{H}-\text{H}$ (۳) _____ روش شناسایی

کاتیون‌های آهن (واکنش‌ها، موازنه شوند.) (کاوش کنید ۱ صفحه ۱۹) (ج) آزمایش ۱ صفحه ۱۹ (شناسایی Fe^{2+})
 (به کمک یون $aq(+)s(\longrightarrow)aq(+)aq($ (ث) رسوب _____
 رنگ (ج) یون _____ ، شناساگر یون _____ است. (پ) آزمایش ۲ صفحه ۱۹ (شناسایی Fe^{3+}) به کمک یون
 _____ : $aq(+)aq(\longrightarrow)s(+)aq($ (ب) رسوب _____ (ت)
 یون _____ ، شناساگر یون _____ نیز هست. تذکر: روش شناسایی یک ذره، باید «ویژه» و مشخص، ایجاد
 کند، به شکلی که: (یون مورد نظر/ یون شناساگر)، فقط با (یون مورد نظر/ یون شناساگر)، آن را ایجاد کند.
 نکته ۱: دو ترکیب یونی، در محلول _____ (_____)، فقط به شرطی واکنش می‌دهند که _____ یا _____ یا
 _____ تولید شود. نکته ۲: در واکنش جابه‌جایی دوگانه، ظرفیت هر ذره، در دو طرف واکنش یکسان _____ . آزمایش
 ۳ صفحه ۱۹: (واکنش‌ها موازنه شوند.) ابتدا، میخ زنگ‌زده را در محلول Hcl وارد می‌کنیم:

(ب سپس، به این سامانه، محلول آبی «سود» می‌افزاییم: (پ) $aq(NaOH +)aq(\longrightarrow)$ _____
 $s(+)aq($ (ت) رسوب _____ (ث) این دو واکنش نشانگر وجود یون _____ در زنگ آهن (_____)
 است یادداشت (در حد کتاب درسی شیمی ۳): اغلب عناصر فلزی می‌توانند با $Hcl(aq)$ یک مولار، واکنش دهند به جز
 فلزهای APAC (_____ ، _____ ، _____ ، _____) کاوش کنید ۲ صفحه ۲۰:

در واکنش، (I) فلز سمت چپ (_____) واکنش را انجام _____ است. (_____) می‌تواند به _____ الکترون
 دهد. (در واکنش، (II) فلز سمت چپ (_____) واکنش را انجام _____ است. (_____) نمی‌تواند به _____
 الکترون دهد.) نتیجه: _____ از _____ واکنش پذیرتر است. نکته ۳: در واکنش جابه‌جایی یگانه، حتماً در واکنش،
 بار _____ ذره تغییر می‌کند. نکته ۴: اگر واکنش «فلزی» با محلول آبی کاتیون «فلز» دیگر، خود به خود انجام‌پذیر باشد،
 واکنش عکس (برگشت)، حتماً _____ خود به خودی است. خود را بیازمایید:

واکنش پذیری واکنش‌پذیری هر فلز (و به طور کلی هر عنصر) تمایل آن را برای انجام _____ نشان
 می‌دهد. اصطلاح «مس فلزی» به عنصر مس در حالت (اتم / کاتیون-ترکیب) اشاره دارد. عنصر می در حالت _____ یا
 _____ خاصیت فلزی. هرچه عنصری واکنش‌پذیرتر باشد، تمایل آن را برای انجام واکنش (تبدیل _____ به _____
) بیشتر است. برای مقایسه، تعدادی فلز، از لحاظ واکنش‌پذیری در سه دسته قرار گرفته‌اند: با هم بیندیشیم صفحه ۲۰: (با
 توجه به جدول پایین صفحه ۲۰ به پرسش‌ها پاسخ دهید) واکنش‌پذیری: (زیاد: _____ ، _____) (کم: _____ ، _____)
 (_____) (ناچیز: _____ ، _____ و _____) الف) در «شرایط یکسان»، فلزها با واکنش‌پذیری _____ ، تمایل
 _____ به تشکیل _____ نشان می‌دهند. ب) در «شرایط یکسان»، سرعت واکنش دادن در هوای مرطوب: _____
 _____ > _____ > _____ (پ) تأمین شرایط نگهداری فلزها با واکنش‌پذیری _____ ، دشوارتر است. (چون با کمترین
 مقدار مواد، از جمله _____ هوا، واکنش می‌دهند و فعالیت شیمیایی آن‌ها _____ است.) ت) به طور کلی، در
 هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی (خود به خود) انجام می‌شود؛ واکنش‌پذیری: واکنش‌دهنده‌ها فرآورده‌ها پایداری:
 واکنش‌دهنده‌ها ۴ فرآورده‌ها * این مقایسه، در مورد واکنش‌پذیری عناصر در دو طرف واکنش است. با هم بیندیشیم صفحه
 ۲۱: ت) واکنش‌پذیری:

ث) واکنش‌پذیری:

به طور کلی: _____ واکنش‌پذیری فلز _____ واکنش‌پذیری _____ نافلز _____ واکنش‌پذیری _____
 نافلز واکنش‌پذیری:
 واکنش‌پذیری:
 واکنش‌پذیری:

واکنش پذیری:

آیا این واکنش انجام پذیر است؟ _____ چون _____ از _____ واکنش پذیرتر است. روش استخراج _____ فلزی از _____ (_____) در معدن مس سرچشمه: (تمرین دوره‌ای ۷) واکنش پذیری:

روش استخراج _____ فلزی از _____ (_____) (_____) در فولاد مبارکه: (صفحه ۲۱) واکنش پذیری _____ : (با هم بیندیشیم صفحه ۲۱) روش دیگری برای استخراج آهن: آهن، _____ ترین عنصر کره زمین است و _____ مصرف سالانه را بین فلزها در جهان دارد. برای جوش دادن خطوط آهن، از واکنشی موسوم به « _____ » استفاده می‌شود: (خود را بیازمایید صفحه ۲۴) فلزها در طبیعت، اغلب به شکل _____ یافت می‌شوند؛ هرچه فلزی واکنش پذیرتر باشد، استخراج آن _____ است. هر چه تمایل فلز برای الکترون دهی بیشتر باشد تمایل کاتیون آن برای الکترون گیری کمتر است. تمرین دوره‌ای صفحه ۴۸: نتیجه ۱: Ne نماینده گروه _____ کمترین _____ را بین عنصرهای دوره _____ دارد. نتیجه ۲: بین عنصر گروه ۱ تا ۱۷، عنصر _____ (نماینده گروه ۱۴) کمترین _____ را دارد. مسئله (خود را بیازمایید صفحه ۲۲) از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با کربن، انتظار می‌رود چند گرم آهن به دست آید؟ $27Al =$, $56Fe =$, $1H =$, $16O =$, $12C =$

دنیای واقعی واکنش‌ها ۱- درصد خلوص ۲- بازده گاهی واکنش‌های شیمیایی، مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند. ممکن است واکنش دهنده‌ها ناخالص باشند (درصد خلوص)، واکنش به طور کامل انجام نشود (به دلیل شرایط مختلف) یا همزمان، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود. (بازده) بازده درصدی وقتی واکنش به طور کامل در مسیر اصلی انجام نوشد مقدار فرآورده تشکیل شده در آزمایش (مقدار _____) از آنچه در تئوری و روی کاغذ به دست آمده (مقدار _____) تر خواهد بود. (مقدار _____ > مقدار _____) پیوند با ریاضی: ۲- الف (صفحه ۲۳) (_____ ۱۰۰ بازده) ۲- ب:

مسئله ۱: از تخمیر ۵۰۱ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز (_____) تولید می‌شود؟ (۸۰٪ $Ra =$

مسئله ۲ (تمرین دوره‌ای ۶): آهن (III) اکسید به عنوان _____ در نقاشی به کار می‌رود. ۱۰ کیلوگرم از این ماده، طبق واکنش زیر در واکنش با کار کربن مونواکسید، ۵۲۰۰ گرم آهن تولید کرده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید: (خود را بیازمایید ۲ صفحه ۲۵)

درصد خلوص پیوند با ریاضی (۱- الف صفحه ۲۳): یعنی در هر _____ گرم از این ماده معدنی (کانه)، _____ گرم _____ و _____ گرم مواد دیگر هست. ۱- ب _____ درصد خلوص یا _____ درصد خلوص مسئله ۳ - ۱۰ گرم آهن با خلوص ۹۵٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم (g) _____ در شرایط STP، چند لیتر است؟

مهم خود را بیازمایید ۱ صفحه ۲۴: الف) _____ فعال‌تر است، چون در واکنش خود بخودی سمت _____ قرار دارد (و _____ را از ترکیبش خارج می‌کند). بررسی تمرین دوره‌ای ۱، ۲، ۳ و ۷: «گیاه پالایی» یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. ابتدا گیاه را می‌کارند، گیاه، _____ را جذب می‌کند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، _____ و از _____ آن، _____ را جداسازی می‌کنند. خود را بیازمایید ۳ صفحه ۲۵ الف:

ب: درصد نیکل در خاکستر پ: مقرون به صرفه (گیاه‌پالایی) درصد فلز در سنگ معدن درصد فلز در گیاه فلز

Au

Cu

Zn با مقایسه درصد «نیکل» و «روی» در سنگ معدن آن‌ها، و با توجه به حجم گیاه و آب مصرفی، و نیز سطح زیادی از زمین به که زیر کشت می‌رود، روش گیاه پالایی برای این دو فلز مقرون به صرفه _____ . پیوند با صنعت: گنجینه‌های اعماق دریا اعماق دریا، در برخی مناطق محتوی _____ چندین فلز واسطه (_____ سولفیدی) (شکل ۱۱ پ صفحه ۲۶) و در برخی مناطق دیگر، به صورت _____ ها و _____ هایی غنی از فلزهایی مانند _____ ، _____ ، _____ و _____ است. (شکل ۱۱ ب صفحه ۲۶) غلظت گونه‌های فلزی «کف اقیانوس»، نسبت به «ذخایر زیرزمینی»، _____ است.

جریان فلز بین «محیط زیست» و «جامعه» استخراج فلز از سنگ معدن، در نهایت به تولید _____ و _____ گوناگون می‌انجامد. بر اساس توسعه پایدار، در تولید یک « _____ » یا عرضه « _____ »، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های _____ ، _____ و _____ را در نظر گرفت. اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن، با در نظر گرفتن این ملاحظه‌ها، _____ مقدار ممکن باشد، در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم، رفتارهای ما آسیب کمتری به جامعه وارد می‌کند و _____ زیست محیطی ما را کاهش می‌دهد. «فرآیند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت»

با هم بیندیشیم صفحه ۲۷: الف) یکسان _____ (آهنگ مصرف آهنگ بازگشت به طبیعت) ب) فلزها، منابعی تجدید _____ . با تمام شدن معادن، دسترسی به آن‌ها _____ ، و محدود به _____ است. پ) بازیافت فلزها از جمله آهن؛ ردپای _____ را کاهش می‌دهد. (د / ن) سبب کاهش سرعت گرمای جهانی می‌شود. (د / ن) گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد. (د / ن) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند. (د / ن) پسماند سرانه فولاد _____ کیلوگرم است. با انرژی ذخیره شده از بازگردانی ۷ قوطی فولادی، می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت. در استخراج ۱ کیلوگرم آهن، تقریباً _____ کیلوگرم سنگ معدن آهن، و _____ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر مصرف می‌شود. در استخراج فلز، درصد کمی / زیادی (از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود).

ارزیابی چرخه عمر چرخه عمر: میزان تأثیر یک فرآورده بر روی محیط زیست در طول مدت عمر آن. ارزیابی چرخه عمر: تأثیرهای هر فرآورده را در ۴ مرحله، بررسی می‌کند: ۱: _____ و _____ مواد خام برای تولید فرآورده ۲: _____ ۳: _____ ۴: _____ ارزیابی چرخه عمر، شامل بررسی و ارزیابی میزان (آب مصرفی)، (انرژی) (پایدار بودن فرآیند تامین مواد خام)، (میزان زباله و پسماند ایجاد شده) و سهم حمل و نقل در همه مراحل) است. ارزیابی چرخه عمر، حاصل تلاش برای یافتن شاخص‌هایی است که کمک می‌کنند صنایع در مسیر بهره‌گیری از دانش فنی و تخصصی سازگارتر با محیط زیست حرکت کنند، و رفتار و عمل‌کرد خود را در مسیر رسیدن به توسعه پایدار «اصلاح» کنند. بررسی چرخه عمر برای کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی (صفحه ۲۹)

مرحله ۱: استخراج و تولید مواد اولیه و خام ۲: مرحله تولید ۳: مرحله مصرف ۴: مرحله دفع
نفت نفت خام، یکی از سوخت‌های _____ است که به شکل مایعی _____ ، _____ رنگ یا _____ (متماثل به _____) از زمین بیرون کشیده می‌شود. نفت خام در دنیای کنونی، دو نقش اساسی دارد: «منبع تأمین _____ » و « _____ اولیه برای تهیه مواد و کالاها» مصرف روزانه نفت خام (۸۰، ۰۰۰، ۰۰۰، بشکه) است که: نیمی از آن در سوخت _____ (حدود % _____) و نیمی دیگر در تأمین _____ و انرژی _____ (حدود % _____) و تولید _____ و _____ ، _____ ها، مواد _____ و _____ ، _____ ، _____ مواد _____ و _____ (حدود % _____) نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را _____ های _____ (شامل _____ و _____) گوناگون تشکیل می‌دهند. عنصر اصلی سازنده نفت خام، _____ است. کربن، اساس استخوان‌بندی

_____ ها است. کربن در خانه شماره _____ بدون دوره‌ای جای دارد. (سرگروه گروه _____) و اتم آن، در لایه ظرفیت خود _____ الکترون دارد. خود را بیازمایید صفحه ۳۰: الف) آرایش الکترونی فشرده: ب) آرایش الکترون نقطه‌ای اتم کربن: _____ پ) انواع پیوند اشتراکی (برای رسیدن به آرایش هشتایی): _____ ، _____ و _____

مثال) تشکیل متان (C):

_____ و _____ = C = _____ و _____ C-۴ _____

تمرین: آرایش الکترون نقطه‌ای اتم‌های زیر را رسم کنید: الف) بیشترین تعداد الکترون لایه ظرفیت، مربوط به کدام گروه است؟ گروه _____ (الکترون ظرفیتی) ب) بیشترین تعداد الکترون منفرد (تکی) مربوط به کدام گروه است؟ گروه _____ (تک الکترون) پ) ظرفیت عناصر کدام گروه، بیشتر است؟ چرا؟ گروه _____ (ظرفیت _____) ^۴ ظرفیت اصلی گروه مشاهده: الف) اتم _____ و _____ می‌توانند بیش از سایر فلزها پیوند اشتراکی ایجاد کنند. (با ظرفیت اصلی خود) ب) اتم _____ (و البته _____ ، _____ و _____) می‌توانند پیوندهای دوگانه و اتم‌های _____ ، _____ و _____ می‌توانند پیوند سه‌گانه ایجاد کنند. نتیجه: بیشترین و متنوع‌ترین ترکیبات، باید مربوط به گروه _____ باشد: _____ سازنده اصلی مولکول‌های زیستی و _____ سازنده اصلی جهان غیرزنده است. ترکیبات کربن از سیلیسیم بسیار _____ است چون: ۱- پیوندهای _____ تشکیل می‌دهد (دلیل: طول پیوند _____) ۲- توانایی تشکیل پیوند _____ و _____ و _____ را نیز دارد. (شکل ۱۵ و ۱۶ صفحه ۳۱) گفتیم که نفت خام، مخلوطی از _____ است. هیدروکربن‌ها، دارای _____ و _____ گوناگونی هستند. البته کربن می‌تواند علاوه بر H به _____ و _____ نیز به شیوه‌های گوناگون متصل شود؛ و _____ ، _____ ، _____ ، _____ و غیره را بسازد. همچنین، کربن‌ها می‌توانند به روش‌های گوناگون به هم متصل شوند و دگرشکل (آلوتروپ) های مختلفی مانند _____ ، _____ و غیره را ایجاد کنند. یادآوری: تعریف و مقایسه «آلوتروپ»، ایزوتوپ، ایزومر» آلکان‌ها _____ (دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها، هر اتم کربن با _____ پیوند یگانه به اتم‌های دیگر متصل شده است) یعنی حتماً با _____ اتم دیگر پیوند دارد. (C) ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان است. سایر اعضای خانواده، تعداد _____ های بیشتری دارند، که البته اتم‌های _____ آن‌ها نیز بیشتر می‌شود. آلکان‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱- آلکن‌های _____ : اتم‌های _____ همانند یک _____ به دنبال هم قرار دارند. (هر اتم کربن به _____ یا _____ اتم کربن در زنجیر کربنی متصل است.) (شکل ۱۸ الف) ۲- _____ : برخی اتم‌های کربن به شکل شاخه _____ (_____) به زنجیر اصلی متصل است. (برخی اتم‌های کربن به _____ یا _____ اتم کربن در زنجیر متصل هستند.) (شکل ۱۸ ب) پرسش - کوچک‌ترین آلکانی که همه انواع کربن را دارد، چند اتم هیدروژن دارد؟ (حلقوی نباشد) مدل پیوند - خط در این روش، اتم‌های کربن با نقطه و پیوند بین آن‌ها با خط‌تیره (پاره خط) نشان داده می‌شوند. اتم‌های هیدروژن، و نیز پیوندهای C-H نشان داده _____ (H متصل به اتم‌های دیگر، نشان داده _____) همچنین C-C-C با زاویه واقعی ۱۰۹/۵ نشان داده می‌شود. پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه نیز با دو یا سه خط نشان داده می‌شوند. سایر اتم‌ها مانند O یا N نیز نمایش داده _____ . خود را بیازمایید صفحه ۳۳: فرمول «ساختاری» یا «پیوند - خط» به همراه فرمول مولکولی را برای هر ترکیب نمایش دهید: الف)

ب)

پ)

ت)

تمرین: با مدل پیوند - خط نمایش دهید:

شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در تعیین _____ هیدروکربن‌ها دارد. با تغییر تعداد، C، _____ مولکول نیز _____ مولکولی تغییر می‌یابد [۴] تغییر نیروی _____ مولکولی، نقطه _____ و غیره _____ با هم بیندیشیم ۱ صفحه ۳۴: (جمع‌بندی مهم) بزرگ شدن اندازه مولکول: ۱. _____ نقطه جوش ۲. _____ فرار بودن (تمایل برای تبدیل به گاز) ۳. _____ گران روی (_____ مقاوت در برابر جاری شدن) (الف) با افزایش شمار کربن [۴] _____ نقطه جوش آلکان در فشار ۱ اتمسفر [۴] _____ تعداد مولکول‌هایی که تبخیر می‌گردند (_____ فشار بخار) (ب) نقطه جوش: (پ) گران روی: (فرار بودن: ت) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها صفر یا حدود _____ است. (یعنی _____ هستند.) (ث) نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع _____ است. افزایش شمار اتم‌های کربن، باعث _____ قدرت نیروی بین مولکولی، (و _____ جرم و حجم مولکول) و باعث _____ نقطه جوش می‌شود. (ج) با بزرگ‌تر شدن زنجیر کربنی، گران روی _____ می‌یابد چون مقاومت مولکول‌های بزرگ‌تر ددر برابر جاری شدن _____ است. چسبندگی: (نیروی بین مولکولی (واندروالسی) در _____ قوی‌تر است. (_____ (_____ با هم بیندیشیم ۲ صفحه ۳۵ الف) آلکان‌های _____ تا _____ کربنه در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد به حالت گاز هستند. (ب) با افزایش جرم مولی آلکان، نقطه جوش _____ می‌یابد !!! (این، ۴۰ بار!) (آلکان‌ها به دلیل _____ بودن، در آب _____ و می‌توان از آن‌ها برای حفاظت _____ استفاده کرد. قرار دادن فلز در آلکان‌های _____ یا _____ کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، مانع از رسیدن _____ به سطح فلز می‌شود و از _____ فلز جلوگیری می‌کند. آلکان‌ها، ترکیباتی سیر _____ هستند، (هر اتم کربن به _____ اتم دیگر متصل است.) پیوندهای آن‌ها فقط اشتراکی _____ است. (دوگانه و سه‌گانه _____). آلکان‌ها تمایل زیادی برای واکنش شیمیایی _____ . اگر آلکان‌ها را استنشاق کنیم، میزان سمی بودن آن‌ها _____ است و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن، تأثیر چندانی ندارد (فقط سبب کاهش _____ در هوای دم می‌شوند) البته، ورود بخار _____ به شش‌ها از گازهای تنفسی جلوگیری می‌کند و حتی ممکن است سبب مرگ شود.

خود را بیازمایید صفحه ۳۷: گشتاور دو قطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها، حدود _____ است. (چربی‌ها، _____ هستند.) الف) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با بنزین یا نفت (یا مخلوطی از هیدروکربن‌ها) می‌شویند چون شبیه، _____ را حل می‌کند (هر دو دسته مواد، _____ هستند) پس بنزین یا نفت سفید به عنوان _____ ، گریس را حل می‌کند. (ب) پس از شستن دست با بنزین، _____ پوست نیز در بنزین _____ و شسته می‌شود و در نتیجه پوست _____ می‌گردد. (پ) شستن پوست یا تماس با آلکان‌های مایع در دراز مدت به ساختار پوست آسیب می‌رساند زیرا قشر _____ برداشته شده و پوست (خشک / مرطوب) و _____ و مستعد ابتلا به عفونت، ترک‌خوردن، آگزما یا آلرژی می‌شود. «نامگذاری آلکان‌ها» (پیوند با ریاضی صفحه ۳۵) واژه «آلکان» از دو جزء ساخته شده است. به جای لفظ «آلک» همواره کلمه‌ای قرار می‌گیرد که _____ اتم کربن را مشخص می‌کند. اعداد یونانی ۱ تا ۴ به ترتیب _____ ، _____ ، _____ و _____ هستند که برای نامگذاری انتخاب نشده و به جای آن‌ها واژه‌های دیگری به کار می‌رود. اما پیشوندهای _____ برای _____ کربن به بالا، استفاده می‌شوند. «نامگذاری آلکان‌های شاخه‌دار» برای نامگذاری آلکان‌های شاخه‌دار، باید: ۱) نام شاخه‌های جانبی (فرعی) را بدانیم: _____ → _____ آلکان _____ (_____) _____ (_____) _____ (_____) سپس باید زنجیر اصلی را به درستی انتخاب کنیم: زنجیری که بیشترین تعداد _____ را دارد. (به شرطی که از هر کربن فقط ۱ بار عبور کنیم.) در هر مورد، دور زنجیر اصلی، کادر بکشید:

نکته ۱: اگر بتوان برای هیدروکربنی، دو زنجیر اصلی با کربن‌های برابر اما شاخه‌های فرعی متفاوت انتخاب کرد،

انتخابی درست است که تعداد شاخه فرعی _____ دارد. نکته ۲: گروه آلکیل (مانند متیل یا اتیل) در کربن ابتدایی یا پایانی زنجیر اصلی، درواقع، ادامه _____ است و شاخه فرعی محسوب _____ تمرین ۱: نامگذاری کنید: (۳) سپس، زنجیر اصلی انتخاب شده از طرفی که به _____ نزدیکتر است، شماره گذاری می‌کنیم. (شماره اتصال شاخه فرعی باید _____ باشد.) (سه ترکیب قسمت ۲ را شماره گذاری نمایید.) (۴) نامگذاری: «اگر تعداد شاخه یکی باشد: شماره اتصال و نام شاخه _____ و سپس نام _____ ذکر می‌شود:

با هم بیندیشیم ۱ (صفحه ۳۸: الف) اعداد، نشانگر شماره _____ در _____ اصلی است که فرعی به آن متصل شده است و واژه بعد از آن، _____ شاخه فرعی را نشان می‌دهد. واژه بعدی، نام _____ است. (ب) شباهت این دو ترکیب، در تعداد کل _____ در ترکیب، و نیز تعداد کربن _____ و نیز، تعداد کربن و نوع _____ است. تفاوت این دو ترکیب، در _____ اتصال شاخه فرعی است. ۳- متیل هگزان ۴-

متیل هپتان با هم بیندیشیم ۳:

زنجیر اصلی _____ کربنه

زنجیر اصلی _____ کربنه

زنجیر اصلی _____ کربنه با هم بیندیشیم ۴:

انتخاب زنجیر نام نادرست:

جهت شماره گذاری انتخاب زنجیر نام نادرست:

جهت شماره گذاری انتخاب زنجیر نام درست: نکته مهم: متیل در کربن اول، اتیل در کربن اول و دوم، پروپیل در کربن‌های اول، دوم و سوم زنجیر، شاخه فرعی _____ و ادامه زنجیر محسوب _____ خود را بیازمایید ۱ الف صفحه ۳۹:

تمرین دوره‌ای ۵ قسمت (پ):

خود را بیازمایید ۲ صفحه ۴۰: نکته: هالوژن‌ها نیز می‌توانند به عنوان شاخه فرعی در ترکیب‌های آلی محسوب شوند. در نامگذاری، پسوند «و» به نام هالوژن افزوده می‌شود. تذکر مهم: هالوژن‌ها (برخلاف گروه‌های آلکیل) در کربن اول زنجیر نیز شاخه فرعی می‌توانند باشند.

نکته: هنگامی که شاخه فرعی، فقط یک کربن اتصال در زنجیر اصلی دارد، شماره اتصال شاخه فرعی نباید ذکر شود. (برخی کتاب‌ها می‌گویند که بهتر است گفته نشود.) تذکر مهم: اگر تا رسیدن به وسط زنجیر بیش از یک موقعیت برای شاخه فرعی وجود داشت حتماً شماره اتصال شاخه فرعه ذکر شود. تمرین: ترکیبی با فرمول مولکولی _____ چند ایزومر ساختاری دارد؟

نکته: هالوژن (می‌تواند / نمی‌تواند) در کربن اول زنجیر نیز شاخه فرعی باشد. نتیجه: عدد ۱ برای هالوژن‌ها (به عنوان شاخه) ذکر _____ . (در صورت لزوم) معرفی دو شاخه فرعی دیگر: و ادامه نامگذاری (قوانین): «تعداد شاخه فرعی بیش از یک دو حالت دارد: ۱- دو یا چند شاخه فرعی اما از یک نوع ۲- دو یا چند شاخه فرعی از گونه‌های متفاوت حالت ۱: دو یا چند شاخه فرعی اما از یک نوع اگر تعداد شاخه فرعی، بیش از یکی باشد (اما همه از یک نوع باشند): ابتدا، «همه» شماره‌های اتصال، از _____ به _____ نوشته می‌شود (حتی اگر _____ باشد.) سپس تعداد آن شاخه (با لفظ یونانی) و نام آن شاخه فرعی ذکر می‌شود.

(بهتر است که کربن‌های بیشتر، در یک خط نوشته شوند که زنجیر اصلی، مستقیم باشد.)

خود را بیازمایید ۱ (ج) صفحه ۴۰:

تذکر: وقتی بیش از یک شاخه فرعی داریم، شماره گذاری زنجیر اصلی، «باید» از طرفی انجام شود که بتوان با ارقام آن‌ها

عدد _____ ساخت.

خود را بیازمایید ۱ ت صفحه ۳۹

حالت دوم: دو یا چند شاخه فرعی از گونه‌های متفاوت اگر تعداد شاخه فرعی، بیش از یکی باشد اما از گونه‌های متفاوت باشند، شماره‌گذاری (بدون توجه به انواع شاخه‌ها) از طرفی که ارقام کوچکتر انتخاب شوند انجام می‌شود. اما در نامگذاری: تقدم ذکر نام شاخه فرعی، بر اساس حرف اول نام آن (در انگلیسی) است. ۴ در این حالت، شماره اتصال و نام هر شاخه فرعی، جداگانه ذکر می‌شود.

یعنی: در نامگذاری، شاخه فرعی _____ بر _____ مقدم است، (به دلیل تقدم حرف اول نام) چه شماره اتصالش بیشتر باشد، چه کمتر و چه مساوی! خود را بیازمایید ۱ ب صفحه ۳۹:

نکته: اگر شماره‌گذاری دو نوع شاخه فرعی، از دو طرف ارقام یکسانی بدهد، شماره‌گذاری باید از طرف آن شاخه فرعی انجام شود که شاخه مقدم در نامگذاری شماره _____ داشته باشد: در نامگذاری ترکیب‌های آلی، بین عدد و عدد: _____ ، بین عدد و کلمه: _____ قرار می‌گیرد و بین کلمه و کلمه: _____ ! نامگذاری کنید:

تمرین ۱: ایزومرهای _____ را رسم کنید (فرمول ساختاری و خط پیوند) و سپس نامگذاری نمایید:

تمرین ۲: در بین ایزومرهای _____ چند ایزومر داریم که ۴ کربن در زنجیر اصلی داشته باشند و نامگذاری کنید.

تمرین ۳: مثال‌های زیر را با مدل نقطه - خط نمایش دهید (ابتدا زنجیر اصلی را بکشید، راحت‌تر است) الف) ۲ -

کلرو - ۳ - فلوئورو - ۳، ۴ - دی متیل هپتان ب) ۳ - ایتل - ۲، ۳ - دی متیل پنتان

تمرین ۴: ترکیب زیر را نامگذاری کنید: (وقتی ترکیب شلوغ، نام هر شاخه را که نوشتی، در زنجیر خط بزن که تکراری

نویسی)

نکته: تعداد پیوندهای کربن - کربن در آلکان‌ها (برحسب n): تعداد پیوندهای کربن - هیدروژن در آلکان‌ها (برحسب n): تعداد پیوند اشتراکی در آلکان‌ها (برحسب n): تعداد پیوند اشتراکی در آلکین (برحسب n): تعداد پیوند اشتراکی در سیکلوآلکان (برحسب n): تعداد پیوند $C-C$ در آلکان (با n کربن)، در آلکن، در آلکین، در سیکلوآلکان (!)

«آلکن‌ها ()» این هیدروکربن‌ها در ساختار خود، یک پیوند دوگانه _____ - _____ () دارند. برای نامگذاری، پسوند «ن» را به لفظ آلک می‌افزاییم. ساده‌ترین آلکن _____ کربن دارد ۴ (فرمول _____) یا _____ (فرمول ساختاری کوتاه شده) یا _____ (فرمول _____) (نام: _____) نام قدیمی اتن، « _____ » بوده و در بیشتر گیاهان وجود دارد. اتن آزاد شده در گیاهانی نظیر _____ یا _____ ، موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود و از آن به عنوان _____ استفاده می‌شود. تمرین ۱: نام، فرمول مولکولی و فرمول ساختاری و مدل خط پیوند را برای آلکنی با ۳ کربن، نشان دهید.

نکته بسیار مهم: پیوند دوگانه، باید جزء زنجیر اصلی قرار گیرد، حتی اگر مجبور باشیم، بلندترین زنجیر ممکن را انتخاب نکنیم!

تمرین ۲: ، سه ایزومر آلکنی دارد. آن‌ها را رسم و نامگذاری کنید. (نام: _____) (نام: _____) → (نام: _____) نکته: در آلکن‌های چهارکربنه به بالا، باید پیش از ذکر لفظ «آلک»، شماره‌ای را ذکر کرد که جایگاه پیوند دوگانه را نشان دهد از بین دو کربنی که پیوند دوگانه دارند، باید شماره _____ را ذکر کرد. تمرین ۳: ایزومرهای آلکنی را رسم و نامگذاری کنید.

تمرین ۴ - نسبت تعداد H در «سومین آلکان» به «سومین آلکن» چند است؟

تمرین ۵ - بین آلکان و آلکن هم کربن، ایزومرهای کدام، بیشتر است؟

واکنش‌های آلکن‌ها (سیر شدن ^۴ فصل دوم - پلیمر شدن ^۴ فصل سوم) سیر شدن: آلکن‌ها از آلکان‌ها، واکنش‌پذیری دارند، و به خاطر وجود پیوند دوگانه، سیر _____ هستند. در $(C = C)$ یکی از دو پیوند، از دیگر ضعیف‌تر است آسان‌تر شکسته می‌شود و دو ذره _____ ظرفیتی را به دو کربن، متصل می‌کند: بررسی تمرین دوره‌ای ۸:

در واکنش سیرشدن، هر اتم کربن، از تمام امکان خود برای تشکیل پیوندهای _____ استفاده می‌کند، (به جای اینکه _____ پیوند دوگانه و _____ پیوند یگانه داشته باشد، _____ پیوند یگانه خواهد داشت.) معمولاً هر اتم کربن، ۴ پیوند اشتراکی دارد به جز: _____

* تذکر: واکنش آلکن‌ها با $Cl-Cl$ نیاز به کاتالیزگر _____ دارد. تمرین دوره‌ای ۵ فصل ۳ ^۴ !! تمرین - تفاوت تعداد اتم‌های H بین واکنش‌دهنده و فرآورده در واکنش «۲ و ۳ - دی‌متیل - ۲ - بوتن» با برم مایع چندتا است؟ نام فرآورده چیست؟

وارد کردن آلکن در بخار برم مایع (قرمز) یا آب برم (قرمز)، ترکیبی _____ رنگ ایجاد می‌کند که نشانگر انجام واکنش، و مهم‌ترین روش شناسایی ترکیب‌های سیر نشده از سیر شده است. سایر هالوژن‌ها نیز می‌توانند چنین واکنشی را انجام دهند و در مقابل ترکیب سیرنشده، _____ رنگ شوند. تذکر: هالوژن‌ها در حالت عنصری (آزاد)، (رنگی / بی‌رنگ) و در حالت ترکیب _____ هستند.

اسیدهای هیدرولیک نیز می‌توانند در واکنش با آلکن‌ها شرکت کنند. گاز اتن، سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است. با استفاده از اتن، حجم انبوهی از مواد گوناگونی تهیه می‌شود. از واکنش اتن با آب در حضور _____ به عنوان کاتالیزگر، _____ تولید می‌شود. که الکلی _____ کربنه، _____ رنگ، و فرّار (نقطه جوش _____ تر از آب) است. به هر نسبتی در _____ حل می‌شود. از مهم‌ترین _____ های صنعتی است و در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و به عنوان «ضد عفونی کننده» به کار می‌رود. * خود را بیازمایید ۱ صفحه ۴۲: گوشت رنگ بخار برم را از بین برده پس چربی آن ترکیبات سیر _____ (نیز) دارد. (که با برم واکنش می‌دهد.) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از _____ یا _____ طبیعی به دست می‌آید. (فرآورده‌های پتروشیمیایی) در صنایع پتروشیمی کشورها، موادی نظیر _____، _____ و _____ تولید می‌شوند. آلکین‌ها () (سیر نشده‌تر از آلکن‌ها!) آلکین‌ها در ساختار خود، یک پیوند سه‌گانه کربن-کربن $(C \equiv C)$ دارند. برای نام‌گذاری، پسوند «ین» را به لفظ آلک اضافه می‌کنیم. ساده‌ترین آلکین _____ کربن دارد: (گاز: _____) CH یا $C \equiv C$ - نام قدیمی گاز اتین، _____ است که (از شعله آن) در _____ کاری و _____ کاری فلزها استفاده می‌شود و به آن، جوش _____ نیز گفته می‌شود: $+ \rightarrow +$ در این روش، کلسیم _____ () در یک مخزن نگهداری و با افزودن آب، به _____ تبدیل می‌شود.

تمرین ۱ - فرمول ساختاری و مولکولی، مدل پیوند - خط، و نام آلکین سه کربنه چیست؟ (فرمول پیوند - خط)

تمرین ۲ - ایزومرهای آلکینی _____ را رسم و نامگذاری کنید: (چرا کلمه آلکینی گفته شده؟ *)

تمرین ۳ - واکنش ۱ مول پروپین با ۱ مول برم مایع را بنویسید:

تمرین ۴ - واکنش ۱ مول اتین را با ۲ مول گاز کلر بنویسید:

تمرین ۵ - هر مول اتین برای سیرشدن کامل، به چند مول گاز هیدروژن نیاز دارد؟

تمرین ۶ - یک آلکین در اثر سیر شدن کامل با گاز هیدروژن، ۱۰٪ افزایش جرم دارد. تعداد هیدروژن آلکان هم‌کربن

این آلکین چند تا است؟

تمرین ۷ - ترکیب برای سیر شدن کامل: اولاً) به چند مول _____ نیاز دارد؟ دوم) چند مول فرآورده تشکیل می‌شود؟

* (سوم) این ترکیب با ۱ - بوتین ایزومر است یا با ۱ - بوتن؟ واکنش سوختن کامل (پارامتری بر حسب n) آلکان، آلکن و آلکین (با n اتم کربن) پرسش - آیا این گفته درست است؟ «کربن دارای پیوند سه‌گانه در آلکین، نمی‌تواند شاخه فرعی داشته

باشد.»

هیدروکربن‌های حلقوی خود را بیازمایید الف و ب صفحه ۴۲ : الف) هیدروکربن‌های حلقوی سیرشده ()
 آلکان (۴) معروف‌ترین آن‌ها _____ است: حلقه در سیکو هگزان سطح (است / نیست) .
 _____ قلمرو پیوندی اطراف هر اتم کربن زاویه پیوندی: _____ همه قلمروها در یک صفحه : (مدل خط -
 پیوندی)

فرمول مولکولی

ب) آروماتیک ۴ ممکن است دارای یک _____ ، دو _____ (یا بیشتر) باشند. _____ ۴ معروف‌ترین ترکیب
 آروماتیک، _____ با _____ حلقه و پیوند دوگانه _____ است. نفتالن نیز از ترکیبات آروماتیک
 (دو حلقه‌ای) است. (و در _____ پیوند دوگانه دارد) (C _____ H _____)
 یا _____ یا _____

نفتالن به عنوان _____ برای نگهداری _____ و _____ به کار می‌رود. تمرین - هر مول بنزین، چند
 مول اتم هیدروژن از هر مول هگزان کم دارد؟

تست - یک آلکن، در صورت هم کربن بودن، با کدامیک هم‌پاراست؟ ۱) آلکین ۲) سیکلوآلکان ۳) آلکان ۴) _____
 آروماتیک تمرین - جرم مولی آلکان، آلکن، آلکین و سیکلوآلکان را بر حسب n بنویسید. نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان
 را دگرگون ساخت نفت خام به طور عمده مخلوطی از _____ و به مقدار کم برخی _____ ، _____ و _____
 غیره است. مقدار نمک و اسید در نفت خام _____ و در مناطق گوناگون، _____ است. دلیل: شرایط _____ و
 نحوه _____ نفت خام ۴ بخش عمده هیدروکربن‌های نفت خام را _____ تشکیل می‌دهند که به دلیل واکنش‌پذیری
 _____ به عنوان _____ به کار می‌روند. ۴ بیش از ۹۰٪ نفت خام صرف _____ و تأمین _____ می‌شود و مقدار
 کمی از آن در صنایع _____ کاربرد دارد. با هم بیندیشیم صفحه ۴۳: بنزین و خوراک پتروشیمی: _____ < _____
 = _____ < _____ نفت سفید: _____ = _____ < _____ < _____ < _____
 گازوییل: _____ < _____ < _____ < _____ نفت کوره: _____ > _____

_____ > _____ > _____ الف) اندازه مولکول: نفت کوره _____ بنزین ()
 فرآتر ۴ نقطه جوش _____ تر ۴ جرم و اندازه مولکول _____ کم‌تر است (ب) در نفت سنگین، _____
 بیشتری هست. در نفت سبک، « _____ و _____ » ، « _____ » و « _____ » بیشتری هست. پ) ملاک
 دسته‌بندی نفت خام به سبک و سنگین، _____ تشکیل‌دهنده آن است. (نفت کوره ملاک است) ت) گران‌ترین
 بخش نفت خام، _____ است و در نتیجه نفت _____ و نفت _____ ، به ترتیب، بیشتری و کمترین قیمت
 را دارند. «پالایش نفت خام» پس از جدا کردن _____ ، _____ و _____ ، نفت خام را پالایش می‌کنند. با استفاده
 از _____ به _____ ، (تقطیر) _____ به _____ ، هنگامی صورت می‌گیرد که نقطه جوش اجزاء مخلوط،
 به هم نزدیک باشند. هیدروکربن‌های آن، به صورت _____ هایی با _____ نزدیک به هم، جدا می‌شوند.
 ابتدا، نفت خام را در محفظه‌ای بزرگ _____ می‌دهند و آن را به _____ تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر، دما از
 _____ به _____ کم می‌شود (سردتر است) نفت خام داغ به قسمت _____ وارد می‌شود. مولکول‌های
 _____ تر و _____ تر، از جمله مواد _____ از _____ بیرون آمده و به سوی _____ برج حرکت
 می‌کنند. به تدریج که مولکول‌ها بالاتر می‌روند، _____ شده و به _____ تبدیل می‌شوند، و در _____ هایی که در
 فاصله‌های گوناگون برج هستند، وارد شده و از برج _____ می‌شوند. پالایش نفت خام، سوخت _____ و مناسب در
 اختیار صنایع قرار می‌دهد و از سویی منجر به تولید انرژی _____ ارزان می‌گردد. با افزایش اهمیت و کاربرد بی‌رویه،

نفت خام رو به پایان می‌رود. زغال‌سنگ () یکی دیگر از سوخت‌های _____ است که عمر ذخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد. زغال‌سنگ، می‌تواند به عنوان _____، جایگزین نفت شود، البته باعث ورود مقدار بیشتری از _____ به هوا نیز می‌شود و اثر _____ را تشدید می‌کند: بنزین: _____، _____ و _____ زغال‌سنگ: _____، _____، _____ و _____ گرمای آزاد شده (به ازای ۱ گرم): بنزین _____ زغال‌سنگ مقدار C تولید شده: بنزین زغال‌سنگ راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ: (۱) _____ و _____ زغال‌سنگ برای حذف _____ و ناخالصی‌های دیگر (۲) به _____ انداختن گاز _____ خارج شده از دودکش _____ ها به کمک شرایط _____ زغال‌سنگ نیز بسیار دشوار و خطرناک است و معادل زغال‌سنگ، بارها دچار _____ یا _____ شده‌اند. انفجار به دلیل _____ گاز _____ آزاد شده هنگام استخراج زغال‌سنگ است. می‌دانیم که متان گازی (سبک/ سنگین)، بی _____ و بی _____ است و اگر مقدار آن به بیش از _____ درصد برسد، احتمال _____ وجود دارد. هرچه متان بیشتر باشد، احتمال انفجار نیز _____ خواهد بود. «پیوند با صنعت» حمل و نقل هوایی _____ ترین حالت حمل و نقل بوده و رو به گسترش است. مزایا: _____ - عدم نیاز به _____ سازی و _____ جاده - مسافرت آسان، _____ رسانی خوب در مواقع _____ معایب: _____ سوخت هواپیما از پالایش _____ در برج تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود و به طور عمده از نفت _____ تشکیل شده است. (مخلوطی از _____ با _____ تا _____ کربن) یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، _____ آن به مراکز توزیع و استفاده از آن است. که حدود ۶۶٪ از طریق خط _____ و تعبیه از طریق _____، _____ جاده‌پیما و _____ های نفتی انجام می‌شود. تمرین ۱ - ۸۱.۴۴ مخلوط متان و اتن، در حضور اکسیژن کافی، به طول کامل می‌سوزند. اگر گرمای حاصل، بتواند دمای ۲۰۸ کیلوگرم آب را از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۱۰۰ درجه برساند، جرم اتیلن در مخلوط به تقریب، چند گرم است؟